Solicitud de Modificación

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III

Proyecto

“Mina de Cobre Panamá”

Preparado para:

Minera Panamá, S.A.

Marzo, 2017

Solicitud de Modificación

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III

Proyecto

"Mina de Cobre Panamá"

Preparado para:

Minera Panamá, S.A.

Elaborado por:

Marzo, 2017

	Coordinado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	Consultor 1	Consultor 2	Gerencia
IAR - 098 - 99	Jhoana De Alba IRC-009-08	Roy Quintero IRC-009-09	Karina Guillén

CONTENIDO

1. Descripción de la modificación a realizar confrontándola con los componentes del proyecto del EsIA aprobado 6
1.1 Argumento Legal para Presentar los cambios en el diseño del Corredor de Ductos y ubicación de la Planta de Proceso, aprobado en el EsIA del Proyecto Mina de Cobre Panamá 7
1.2 Presentación de las mejoras al Corredor de Ductos y Planta de Procesos 9
2. Descripción de los factores físicos, biológicos y socioeconómicos del sitio del proyecto 14
6.0. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO 14
6.1. Formaciones geológicas regionales 14
6.1.2. Unidades geológicas locales 17
6.3. Caracterización del suelo 23
6.3.1. La descripción del uso de suelo 23
6.3.2. Deslinde de la propiedad 23
6.3.3. Capacidad de uso y aptitud 24
6.4. Topografía 25
6.4.1. Mapa topográfico o plano, según área a desarrollar a escala 1:50,000 25
6.5. Clima 25
6.6. Hidrología 26
6.6.1. Calidad de aguas superficiales 27
6.6.1. a. Caudales (máximo, mínimo y promedio anual) 28
6.6.1. b. Corrientes, mareas y oleajes 29
6.6.2. Aguas subterráneas 30
6.7. Calidad de aire 30
6.7.1. Ruido 32
6.7.2. Olores 35
6.8. Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente a amenazas naturales en el área 35
6.9. Identificación de los sitios propensos a inundaciones 36
6.10. Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamientos 36
7.0. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO 37
7.1. Características de la flora 38

7.1.1. Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM)..... 41
7.1.2. Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción..... 41
7.1.3. Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala 1:20,000 42
7.2. Característica de la fauna..... 42
7.2.1. Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción 42
7.3. Ecosistemas frágiles 42
7.3.1. Representatividad de los ecosistemas..... 42
8.0. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO 43
8.1. Uso actual de la tierra en sitios colindantes..... 44
8.2. Características de la población (nivel cultural y educativo)..... 44
8.2.1. Índices demográficos, sociales y económicos 46
8.2.3. Índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas..... 48
8.2.4. Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas..... 49
8.3. Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (a través del Plan de Participación Ciudadana)..... 50
8.4. Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados 53
8.5. Descripción del paisaje..... 53
3. *Comparación entre los impactos a generarse por el desarrollo del proyecto con EsIA aprobado vs los impactos que pueda generar la modificación correspondiente*..... 56
4. Comparación de las medidas de prevención, mitigación o compensación de los impactos presentados en el EsIA aprobado vs las medidas de prevención, mitigación o compensación de los impactos que pueda generar la modificación correspondiente..... 57
Anexos
Anexo 1. Resolución de aprobación del Estudio de Impacto Ambiental
Anexo 2. Constancia de vigencia de la Resolución DIEORA IA-1210-2011 de 28 de diciembre de 2011
Anexo 3. Participación Ciudadana
Anexo 4. Mapa de ubicación inicial y final de la Planta de Procesos
Anexo 5. Planos de la modificación propuesta

Anexo 6. Descripción de las áreas que atraviesa el Corredor de Ductos

Anexo 7. Mapas

Anexo 8. Resultados del análisis de calidad de agua

Anexo 9. Informe de calidad de aire (PTS)

Anexo 10. Informe de ruido ambiental

Anexo 11. Documentos Legales

1. Descripción de la modificación a realizar confrontándola con los componentes del proyecto del EsIA aprobado

La empresa Minera Panamá, S.A. (MPSA), presentó ante el Ministerio de Ambiente (MiAmbiente) el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría III del Proyecto "Mina de Cobre Panamá"; el cual fue aprobado mediante la Resolución DIEORA IA-1210-2011 de 28 de diciembre de 2011 (Anexo 1), la cual se encuentra vigente (Anexo 2).

Como parte de las mejoras al sistema del Corredor de Ductos del Proyecto, MPSA propone el cambio del diseño totalmente soterrado de las tres (3) tuberías planteadas en el EsIA aprobado, a un diseño que contempla una instalación combinada de las tuberías, en el que algunas secciones estarán ubicadas sobre la superficie y otras serán soterradas. Las tuberías mantendrán el mismo diámetro y recorrido sobre la servidumbre pública del Camino a la Costa; iniciando al lado izquierdo del camino del Corredor de Ductos desde la Planta de Procesos hasta la Instalación de Manejo de Relaves (IMR), y luego cambian al lado derecho del Camino a la Costa hasta llegar al Puerto. Esta modificación facilitará la detección rápida de posibles daños o fugas en el sistema, y disminuirá la sedimentación durante su construcción, ya que no se requiere de gran cantidad de excavaciones y por ende remoción de suelo como en el diseño original.

De igual manera, se propone el cambio en la ubicación de la Planta de Procesos, que de acuerdo al diseño original (EsIA aprobado), se ubicaría en medio de los tres (3) tajos; sin embargo, por temas de estabilidad (alta presencia de saprolita), se consideró su cambio de ubicación a un área cercana a la Poza 12; donde se cumplen los criterios geotécnicos y la sismología requerida para su instalación. En el Anexo 4 se muestra la ubicación inicial de la Planta de Procesos conforme el ESIA Cat. III aprobado y la ubicación final solicitada como modificación a dicho ESIA Cat. III; la cual también se encuentra dentro de la huella del proyecto del EsIA aprobado y a una distancia de 3.5 km de la ubicación original.

También se incluye una mejora en el sistema de transporte del material desde los tajos hacia la Planta de Procesos, el cual se había establecido que sería a través de la flota minera; sin

embargo por aspectos de seguridad y ambientales, se utilizará en su lugar una faja transportadora (Conveyor). Dicho sistema contará con una cubierta sobre la faja transportadora, lo que minimizará las partículas en dispersión y la alteración de la calidad del aire por el levantamiento de polvo; en el Anexo 5 se muestran los detalles de este sistema.

Con esta modificación, no habrá cambios en las funciones del Corredor de Ductos y la Planta de Procesos, que fueron previamente descritos en el EsIA aprobado; los impactos negativos que generan las actividades de esta modificación, ya estaban implícitos en el diseño original; por lo que no hay una adición de impactos negativos. Con la construcción de este Corredor de Ductos (diseño de instalación combinada) y la nueva ubicación de la Planta de Procesos, se reducen algunos impactos como: disminución en la generación de sedimentos, disminución en la afectación de la vegetación ya que el Corredor de Ductos se hará sobre la servidumbre del Camino a la Costa, reducción de los riesgos ante posibles fugas, y mejoras en la estabilidad de la estructura de la Planta de Procesos.

1.1 **Argumento Legal para Presentar los cambios en el diseño del Corredor de Ductos y ubicación de la Planta de Proceso, aprobado en el EsIA del Proyecto Mina de Cobre Panamá**

El artículo 20, del Decreto Ejecutivo No. 123 de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 975 de 2012, el cual regula, el tema de las modificaciones, es del tenor siguiente:

> *"Artículo 20: La modificación de un proyecto, obra o actividad deberá someterse al mismo proceso de evaluación de impacto ambiental al que fue sometido el Estudio de Impacto Ambiental aprobado, cuando los cambios impliquen impactos ambientales que excedan la norma ambiental que los regula o que no hayan sido contemplados en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado.*
>
> *En caso distinto, la modificación de un proyecto, obra o actividad será aprobada mediante Resolución debidamente motivada, sobre la base de*

un Informe Técnico emitido por la Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental en el que conste la modificación propuesta no se enmarca en lo preceptuado en el párrafo anterior.

Cuando, por sí sola la modificación propuesta constituya una nueva obra o actividad contenida en la lista taxativa, el promotor deberá someter al proceso de evaluación de impacto ambiental un nuevo Estudio de Impacto Ambiental."

El artículo transcrito en líneas anteriores, en su primer párrafo, establece que las modificaciones de un proyecto obra o actividad deberán someterse al mismo proceso de evaluación ambiental, del EsIA por el cual fue aprobado, cuando:

- Los cambios impliquen impactos ambientales que excedan la norma que los regulan.
- Cuando se vayan a generar impactos que no hayan sido contemplados en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado.

En el caso de que las modificaciones no encuadren en ninguno de los supuestos mencionados, el Ministerio de Ambiente, tal y como lo establece el párrafo segundo, del artículo en estudio, sobre la base de un informe técnico, aprobará las modificaciones mediante una resolución motivada.

El párrafo tercero, aclara que cuando por si sola la modificación constituya una nueva obra o actividad contenida en la lista taxativa, se deberá presentar un nuevo Estudio de Impacto Ambiental.

En el caso que nos ocupa, la modificación presentada en el presente documento, no encuadra en los supuestos que establece el párrafo primero, del artículo 20 del Decreto Ejecutivo 123, modificado por el Decreto Ejecutivo 975 de 2012, por lo siguiente:

1. Se ha sustentado técnicamente que los cambios propuestos no ocasionarán impactos adicionales a los contemplados en el EsIA Cat III debidamente aprobado;

2. Los cambios propuestos no se excede la norma que los regula;
3. Los cambios propuestos son mejoras a favor de la preservación del Ambiente.

Como lo hemos manifestando y sustentado en el presente documento, las modificaciones por este medio solicitadas y sustentadas podrían ser aprobadas a través de una resolución debidamente motivada según se estipula en el Art. 1 del Decreto Ejecutivo N° 975 del 2012.

1.2 Presentación de las mejoras al Corredor de Ductos y Planta de Procesos

Corredor de Ductos

El Corredor de Ductos es parte de las instalaciones de infraestructura auxiliar que contempla el Proyecto Mina de Cobre Panamá, este consiste en un sistema de tres (3) ductos cuyo recorrido será al costado de la carretera entre Sitio Mina y Puerto. Dicho sistema está conformado por un ducto para el transporte del concentrado, otro para combustible; y el tercero para el transporte de agua del circuito de filtrado de concentrado.

En el EsIA aprobado, se estableció que los ductos para el concentrado, agua de retorno del circuito de filtrado del concentrado y el de combustible, serían enterrados en una zanja común de 1 a 1.5 m de ancho que se extendería dentro de la carretera a la costa, desde la mina y planta concentradora hasta el puerto. Sin embargo, como parte de las mejoras al proyecto, MPSA propone el cambio de este diseño completamente soterrado, a un diseño que contempla una instalación combinada, en que algunas secciones estarán ubicadas sobre la superficie y otras serán soterradas (Tabla 1).

Tabla 1. Ubicación de los recorridos superficiales y subterráneos del sistema de ductos

Corredor de Ductos – Sitio Puerto a Sitio Mina			
		Este (WGS 84)	**Norte (WGS 84)**
Sitio Puerto	Superficial - Inicio	533843	996035
	Soterrado después del cruce del puente del Río Uvero	534093	987517
	Superficial sobre el puente del	534276	987449

Corredor de Ductos – Sitio Puerto a Sitio Mina			
		Este (WGS 84)	**Norte (WGS 84)**
	Río Uvero		
	Soterrado después del puente del Río Uvero	534317	987428
	Superficial después del cruce del puente del Río Uvero	534649	987259
	Soterrado después del cruce del puente del Río Del Medio	535611	986158
	Superficial sobre el puente del Río Del Medio	535749	986199
	Soterrado después del cruce del puente de Río Del Medio	535793	986203
	Superficial después del cruce del puente del Río Del Medio	535961	986255
	Cruce de sentido de las tuberías de izquierda a derecha sobre la ruta (Sitio Puerto a Sitio Mina)	538208	983772
Sitio Mina	Superficial Final	539589	978883

Fuente: Minera Panamá, S.A. 2017.

Los ductos mantendrán el mismo diámetro y recorrido sobre la servidumbre pública del Camino a la Costa, como se planteó en el EsIA aprobado. El recorrido de dichas tuberías inicia al lado izquierdo de la servidumbre del Camino a la Costa, desde la Planta de Procesos hasta la Instalación de Manejo de Relaves (IMR); y luego cambian al lado derecho de la servidumbre del camino hasta llegar al puerto.

Esta modificación propuesta de un diseño combinado, facilitará la detección rápida de posibles daños o fugas en el sistema, y disminuirá la sedimentación durante la construcción, ya que se reducirá la cantidad de excavaciones y por ende la remoción de suelo, planteados en el diseño original.

Aspectos de diseño constructivo

El sistema de ductos está compuesto por tres (3) tuberías:

- Tubería para transporte del concentrado mineral
- Tubería con el agua del circuito de filtrado del concentrado
- Tubería para transporte de diesel

Las tres (3) tuberías estarán contenidas en un encamisado (abrazadera) de plástico de alta densidad (HDPE), que protegerá todo el sistema de corrosión, y servirá como primer anillo para contención de fugas.

El trazado de la tubería estará en un corredor adyacente (paralelo) a la carretera la costa, algunas secciones de la tubería serán instaladas en soportes de hormigón prefabricado y otras incluyen un soterramiento convencional entre 2.20 m y 2.50 m de profundidad, desde la cota superior de la tubería. El ancho del corredor de tuberías varía de 2 m a 4 m.

Hay dos (2) cruces de ríos en la sección del camino costero, Uvero y Del Medio. Las tuberías encamisadas en HDPE se instalarán sobre puentes anclados a soportes de acero en la estructura existente en los cruces de los ríos. La longitud de la sección en el río Uvero es 620m y el de río Del Medio es de 370 m.

Las tuberías se instalarán soterradas en carretes de acero en los lugares donde coincida con caminos de accesos de las torres de transmisión eléctrica y se procederá a la construcción de rampas sobre las tuberías para el acceso de los vehículos. Entre el camino costero y los ductos se colocarán barras de concreto (Barreras Jersey) como medida de seguridad.

Las especificaciones técnicas del Corredor de Ductos se presentan en la Tabla 2 y Anexo 3.

Tabla 2. Especificaciones técnicas del Corredor de Ductos

Parámetro	Especificaciones
Longitud desde Sitio Mina hasta Punta Rincón	24,480 m (24.48 Km)
Punto Inicial (Sitio Mina)	983777 N/538313 E (sistema WGS 84)
Punto Final (Sitio Puerto)	996000 N/533850 E (sistema WGS 84)
Cruce de Río Uvero	620 metros en soportes de acero anclados al puente
Cruce Río Del Medio	370 metros en soportes de acero anclados al puente
Tipo de tuberías (material)	acero
Diámetro de las tuberías	1 tubería de 160 mm para diesel 2 tuberías de 315mm para filtrado y concentrado
Estaciones de Monitoreo de presión	4 estaciones

Fuente: CPC Engineering 2016.

Las razones para esta modificación son de dos tipos.

1. Aspectos técnicos. La colocación de las estaciones para controlar la presión se hace más accesible para su monitoreo. Las fugas podrán ser detectadas con facilidad.
2. Aspectos ambientales. El soterramiento de las tuberías del sistema de ductos por los ríos, arroyos y quebradas de la ruta propuesta, involucraba una excavación en los lechos rocosos de los ríos, y en algunos casos el desvío temporal de los mismos, actividades que conllevarían la posibilidad de afectar la ictio-fauna. Como solución constructiva menos invasiva se contempla la colocación de soportes de acero anclados a la estructura de los puentes existentes.

Planta de Procesos

La modificación de la Planta de Procesos, solo se basa en un cambio de ubicación de esta instalación; la cual dentro del diseño original (EsIA aprobado) se ubicaría en medio de los tres (3) tajos (Tajo Colina, Tajo Botija y Tajo Valle Grande). Dicho sitio contiene alta presencia de saprolita, lo que genera inconvenientes en temas de estabilidad, por lo cual se propone su cambio de ubicación a un área cercana a la Poza 12, donde se cumplen los criterios geotécnicos y la sismología requerida para su instalación (Tabla 3).

Tabla 3. Ubicación inicial y final de la Planta de Procesos

Planta de Procesos	Este (WGS 84)	Norte (WGS 84)
Ubicación inicial	537149 E	976318 N
Ubicación final	539875 E	978387 N

Fuente: Minera Panamá, S.A. 2017.

También se incluye una mejora en el sistema de transporte del material, desde los tajos hacia la Planta de Procesos; que consiste en reemplazar el uso de la flota minera por el sistema de fajas transportadoras (Conveyor). Dicho sistema contará con una cubierta lo cual minimizará las partículas en dispersión y la alteración de la calidad del aire por el levantamiento de polvo; en el Anexo 5 se muestran los detalles de este sistema.

En la Tabla 4, se presenta la modificación objeto de la presente solicitud, comparada con la descrita en el EsIA aprobado.

Tabla 4. Descripción de la modificación a realizar confrontándola con los componentes del proyecto del EsIA aprobado

Condición / Medida	Descripción establecida en el EsIA aprobado por la Resolución DIEORA IA-1210-2011 de 28 de diciembre de 2011	Modificación propuesta
Recorrido de los ductos	Servidumbre del Camino a la Costa.	Servidumbre del Camino a la Costa.
Diseño de alineamiento de los ductos	Diseño totalmente soterrados	Diseño combinado (algunas secciones sobre la superficie y otras soterradas.
Ubicación de la Planta de Procesos	Área en medio de los Tajos Colina, Botija y Valle Grande.	Cerca de Poza 12
Transporte de material desde los tajos a la Planta de Proceso	Flota minera	Faja transportadora (Conveyor)

Fuente: Minera Panamá, S.A. 2017.

2. Descripción de los factores físicos, biológicos y socioeconómicos del sitio del proyecto

En los siguientes apartados se describen los factores físicos, biológicos y socioeconómicos del sitio donde se propone la modificación del EsIA; atendiendo a la numeración establecida en el índice señalado en el Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009, para un Estudio de Impacto Ambiental Categoría III.

6.0. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

En los siguientes apartados se describen las características físicas del área donde se propone la modificación del EsIA del Proyecto "Mina de Cobre Panamá", específicamente lo relacionado al Corredor de Ductos y Planta de Procesos.

6.1. Formaciones geológicas regionales

El Istmo de Panamá es una estrecha franja de tierra que conecta las Américas del Norte y del Sur en el cruce de varias placas tectónicas, incluyendo el Caribe, Nazca, Cocos y placas continentales Norte y Sur América. La subducción vergente al sur y el volcanismo de arco relacionado, la falla de bloqueo y bloqueo de alto ángulo, así como las fallas de empuje vergentes en el norte han configurado el país como tectónicamente activo (Mann, 1995). El puente de tierras centroamericanas (que incluye Costa Rica y Panamá) es un conjunto complejo de bloques de corteza e incluye los bloques Chorotega (Costa Rica Sur y Oeste de Panamá) y Choco (Este de Panamá). Los bloques Chorotega y Choco comprenden segmentos de arco de islas subyacentes a la corteza oceánica mesozoica y están separados por la Zona de Cizalladura del Canal izquierda-lateral (Petaquilla Minerals Ltd,Technical Report NI 43 101. 2012).

En 1966-1969, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) llevó a cabo la cartografía geológica regional en la concesión del Proyecto de Cobre y sus alrededores. La región se sustenta en alteraciones andesíticas, flujos basálticos, tobas y rocas sedimentarias clásticas de presunta edad temprana a mediana del terciario, instruidas por el batolito de

Petaquilla del Oligoceno medio que es de composición granodiorita. Numerosos plutones satélites de granodiorita equigranular a porfídica, tonalita, diorita de cuarzo y diorita se encuentran en los márgenes del Batolito, especialmente al sur.

El área del Proyecto Cobre Panamá alberga tres (3) depósitos que contienen cantidades significativas de cobre y menor molibdeno, oro y plata, resultado de la mineralización relacionada con la intrusión de rocas porfiríticas en rocas hospedadoras preexistentes de composición andesítica y granodiorítica.

En la concesión del Proyecto de Cobre Panamá se identifican dos formaciones geológicas regionales del período Terciario.

Formación Petaquilla (TO-PQ)

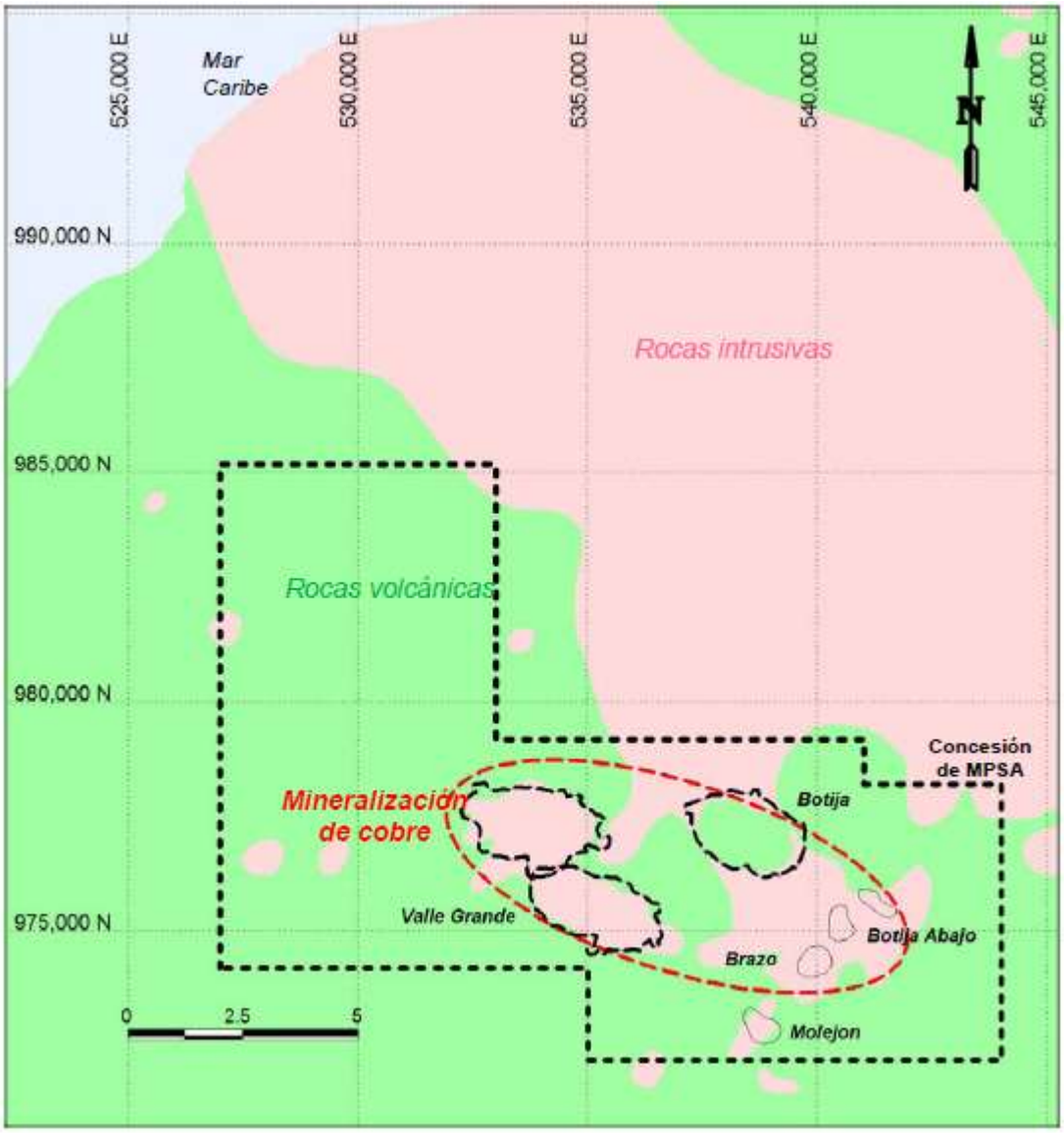
Los estudios geológicos mineros realizados en el territorio de Petaquilla – Botija identificaron una estructura plutónica que en su parte interna está constituida por rocas cuarzomonzoníticas con localizados diferenciados ácido-alcalino graníticos aplíticos. Las zonas marginales del plutón están compuestas por granodioritas y porfiritas con una facies periférica dacítica. Una roca diorítica de la cuenca del Río Botija, analizada con el método radioactivo (K:Ar) determinó una edad geológica de 32.6 ± 2 millones de años, es decir de la época Oligoceno Medio. Las granodioritas, porfiritas granodioríticas y dacitas, de las cuencas de los ríos Petaquilla, Botija y Medio, están relacionadas con depósitos de cobre diseminado (Atlas Nacional, IGNTG 2007)

Formación Cañazas (TM-CA)

Se denomina Formación Cañazas a una gran extensión de lavas andesítico-basálticas con intercalaciones locales de tobas y cenizas volcánicas. A estos productos volcánicos se relacionan algunos lacolitos y un gran número de diques basálticos-andesíticos que cortan la Formación San Pedrito (Mioceno Inferior). Análisis radioactivos (método K:Ar) de una muestra de basalto determinó una edad de 17.5 ± 0.6 millones de años, correspondiente a la época Mioceno Medio – Superior (Atlas Nacional, IGNTG 2007).

La Figura 1., muestra el mapa geológico estructural exhibiendo la litología y fallamientos del Proyecto Mina de Cobre Panamá.

Figura 1. Mapa geológico estructural de litología y fallas del Proyecto Mina de Cobre Panamá.



Fuente. Golder Associates, 2010.

6.1.2. Unidades geológicas locales

Las zonas mineralizadas de la propiedad de Cobre Panamá son ejemplos de depósitos de pórfido cobre-oro-molibdeno. La mineralización en el Proyecto Cobre Panamá tiende a ocurrir dentro de las rocas porfídicas y se extiende hasta el área de contacto de las rocas plutónicas / volcánicas adyacentes.

Se han reconocido siete unidades litológicas principales en el área del Proyecto. De la más antigua a la más joven, estas unidades son:

- una secuencia de rocas volcanicas andesita indiferenciados y volcanoclastitas
- granodiorita
- una serie de pórfidos de feldespato cuarzo-hornblenda que probablemente sean de composición granodiorita
- un conjunto de diques de pórfido de feldespato y cuarzo
- un conjunto de diques máficos de grano fino
- un conjunto de diques de pórfido de andesita
- Saprolita

Las relaciones transversales sugieren que la roca volcánica andesita fue intruida por la granodiorita, que forma un Batolito y alberga la mayor parte de la mineralización de cobre. A esto siguió la intrusión de diques y apófisis de la serie de pórfidos de feldespato cuarzo-hornblenda. Estos diques son los más extensos de los intrusivos y contienen una mineralización de cobre de grado ligeramente superior que la granodiorita. Hay pocos contactos cruzados observados entre el feldespato cuarzo-hornblenda pórfido y la granodiorita y texturalmente, estos pueden ser difíciles de distinguir. Esto sugiere que fueron intruidas durante un corto período de tiempo geológico (Cobre Panamá Project Feasibility Study, 2016).

Se distinguen dos tipos de mineralización:

- Mineralización Supergénea.

La oxidación de los sulfuros cerca del perfil de intemperie superficial ha lixiviado el cobre de la saprolita actual. El cobre ha sido re-precipitado débil e irregularmente en las zonas superiores de los depósitos. Los sulfuros secundarios son predominantemente calcocita con covelita en menor proporción y raro cobre nativo. Estos minerales secundarios se producen como rellenos de fractura, revestimientos sobre minerales sulfuros primarios y diseminaciones. Cuando estos sulfuros se han oxidado, la malaquita es el principal óxido de cobre mineral.

- Mineralización Hipogenea

La mineralización hipogénea dentro de la granodiorita y diversas litologías de pórfido consiste en sulfuros diseminados, micro-vetillas, rellenos de fractura, vetas y laminillas de sulfuros con cuarzo.

La mayor parte del área de la propiedad está cubierta por una fina capa (1 cm a 10 cm) de material orgánico negro que recubre una capa delgada (<1 m) de suelo residual. Esto a su vez cubre una capa de 1 m a 20 m de espesor de saprolita naranja a blanco (oxidada) o verde (reducida). La saprolita y las zonas fuertemente erosionadas (saprock) pueden tener varias decenas de metros de espesor (ocasionalmente hasta 100 m) cerca de grandes zonas de falla. Las rocas frescas y no oxidadas sólo se encuentran en la base de grandes arroyos (Cobre Panamá Project Feasibility Study, 2016).

Geología del Sitio de la planta de Procesos

Luego de perforaciones y cálculos para la optimización del minado de cobre realizados por Minera Panamá, S.A., se identificó que el sitio originalmente asignado para la construcción de la Planta de Procesos se encontraba en un área donde la concentración de sulfuros de cobre era lo suficientemente elevada para permitir un minado convencional y excelente recuperación del mineral.

Existen tres razones de orden técnico que sustentan la nueva localización.

1. Se verificó por las perforaciones geotécnicas en el sitio original en el Tajo Botija, que la cobertura saprolítica es elevada. La Planta de Procesos debía construirse entonces, en un sitio donde la cobertura de saprolito no fuera extremadamente profunda, para así

alcanzar la roca firme a menos profundidad, disminuir costos de excavación y remoción de material estéril, y que facilitara la construcción de las estructuras de la planta en un sitio con emplazamiento de roca competente y de buena estabilidad.

2. El sitio original se encuentra atravesado por varios sistemas de fallas unas de rumbo NW inclinadas al NWE y también de rumbo ENE inclinadas al NNW, las cuales dividen el depósito en varios dominios estructurales. Así mismo el depósito de Botija es cortado por la Falla del Río Botija. Esta falla es una estructura de arqueamiento con una tendencia ENE al Oeste del Tajo Botija, una tendencia EW en la vecindad del Tajo y una tendencia ESE al Este del Tajo Botija. La zona de Falla del río Botija es una estructura ancha con una inmersión de 55 grados al norte.

3. El sitio original presenta un alto grado de mineralización del pórfiro de cobre en la parte central y Este del Tajo de Botija, ya que el mismo consiste en un cuerpo en forma de losa suavemente inclinado al Norte y NE, y orientada al WNW, cortado por numerosas fallas de alto ángulo con tendencia NE.

La nueva localización propuesta está a aproximadamente 3.5 km al Noreste de la ubicación original (Anexo 4) en la afueras del Tajo Botija y está dentro de la huella del Proyecto.

La zona donde se ubicará la Planta de Procesos, está compuesta por rocas de composición andesítica. Las rocas andesíticas de esta sección no están mineralizadas en cobre. La Andesita es generalmente verde oscuro a marrón oscuro, masiva en algunas secciones y en otras de grano fino débilmente feldespática o pofirítica con porfidoblastos de hornblenda. Se observan texturas de brechamiento y bandas. Son cortados por venas de zeolita y calcita que son volumétricamente insignificantes. No se evidencian fallamientos en las rocas a excepción de las familias de juntas o diaclasas rellenas por minerales secundarios (Petaquilla Minerals Ltd,Technical Report NI 43 101. 2012).

La Andesita presenta una densidad promedio de 2.2 a 2.8, y dentro del rango de dureza se ubica en 6-7 (escala Mohs). La resistencia la compresión expresada en Mega Pascal (MPa) y

corresponde a 120 - 100 MPa. Esto la hace una zona compacta e ideal para el emplazamiento de las instalaciones de la Planta de Procesos.

Las imágenes 1, 2, 3 y 4, exhiben las características de la litología en el sitio del emplazamiento de la Planta de Procesos.

Imágenes 1 y 2. Aspectos del brechamiento y bandeamiento de las andesitas

Imágenes 3 y 4. Vetillas rellenas de calcita y zeolita en la andesita

Todos los minerales de sulfuro minados serán procesados en una planta de flotación de sulfuros convencional, con procesos diferenciales para producir concentrados de cobre y molibdeno separados. El concentrado de cobre contendrá oro y plata. En este contexto, los

cambios y optimizaciones se completaron para producir una rentabilidad neta máxima el nuevo sitio de localización de la Planta de Procesos.

Geología del Corredor de Ductos.

El Corredor de Ductos estará compuesto por tres (3) ductos para transportar agua del circuito de filtrado del concentrado, el concentrado mineral y el combustible desde la Planta de Procesos ubicada en Sitio Mina, hasta Punta Rincón. Atraviesa aproximadamente 25 km de largo dentro de una zona compuesta principalmente por tres (3) unidades litológicas de acuerdo al estudio de AMEC geomatrix.

a. Saprolito: La profundidad de la capa de saprolita es controlada por litología, elevación (colina o fondo del arroyo) y proximidad a fallas mayores. La capa de saprolita es más profunda sobre la andesita, en relación con las rocas intrusivas, con la transición a rocas relativamente frescas, ocurren a metros sobre la andesita, y a decenas de metros sobre las intrusivas.
b. Andesitas. Las andesitas son las rocas más viejas de esta región. Ocurre como un cuerpo colgante en el techo de la zona central del depósito Botija y se presenta a todo lo largo del límite Noreste. Las texturas del protolito se preservan en muchos afloramientos indicando que son de origen vulcano clastito. Se encuentran fuertemente brechadas y cizalladas.
c. Granodiorita. La geoquímica completa de las rocas que conforman la sección que se extiende desde el Sitio de Planta hasta las inmediaciones de Punta Rincón, están compuestas por rocas félsicas dentro de la gama de las dioritas hasta la Granodiorita. Se presentan granodioritas equigranulares, de grano medio débilmente porfiríticas que abarcan posiblemente el 60 a 70% de las rocas intrusivas del trayecto del mineroducto.

Durante el recorrido se observaron varias manifestaciones de estas litologías en sitios específicos como lo son: la ex cantera Midway (985728 N/ 536750 E); el río del Medio (986201 N/ 535785 E) y el río Uvero (987455 N / 534294 E). Las imágenes 5 a 10 presentan las litologías dominantes en la ruta del mineroducto.

Imágenes 5 y 6. Afloramiento en río Uvero y contacto entre Andesitas y Granodioritas

Imágenes 7 y 8. Afloramiento en río del medio presenta Andesitas

Imágenes 9 y 10. Afloramiento en Cantera Midway, saprolito cubriendo las Granodioritas

El Anexo 6, se presenta una descripción de los terrenos que atravesará el Corredor de Ductos.

El riesgo sísmico para las instalaciones del proyecto fue evaluado a través del estudio sísmico realizado por la empresa AMEC-Geomatrix, mismo que presenta la probabilidad estadística de ocurrencia de los eventos sísmicos en la región. Basado en los resultados de dicho estudio, se desarrollaron las especificaciones estándar de datos geográficos, que son utilizadas en la elaboración e implementación de los diseños de estructuras del Proyecto.

6.3. Caracterización del suelo

6.3.1. La descripción del uso de suelo

Una vez otorgados los derechos de concesión del Proyecto Cobre Panamá bajo la Ley Petaquilla, o Ley No. 9, en enero de 1997; los terrenos de la Planta de Procesos y el Corredor de Ductos, pasaron a ser tierras destinadas a las labores de extracción, procesamiento, transporte y comercialización de todos los minerales básicos o preciosos ubicados en la zona de concesión.

6.3.2. Deslinde de la propiedad

MPSA obtuvo los derechos de concesión del proyecto Cobre Panamá bajo la Ley Petaquilla, o Ley No. 9, en enero de 1997. Esta ley específica del proyecto, otorga a MPSA derechos sobre

los yacimientos de oro, cobre y otros minerales con el propósito de exploración, extracción, procesamiento, transporte y comercialización de todos los minerales básicos o preciosos ubicados en la zona de concesión.

El sitio de localización de la Planta de Procesos son terrenos amparados bajo la Ley Petaquilla, y colinda con áreas de desarrollo del mismo proyecto (Mina de Cobre Panamá).

El Corredor de Ductos que corre paralelo al Camino a la Costa o Camino Costero, atraviesa terrenos bajo la denominación de Área de Uso Múltiple de la Reserva de Donoso. La Autoridad Nacional de Administración de Tierras (según lo establecido en la Ley 9 de 1997), otorgó el ejercicio de derecho de servidumbre de paso y derecho de construir, instalar, mantener y usar la carretera privada de uso minero, para el Proyecto denominado "Carretera a la Costa" del Proyecto "Mina de Cobre Panamá".

6.3.3. Capacidad de uso y aptitud

Los suelos dentro de la concesión están formados mayormente por saprolita. La cubierta de la capa vegetal superior es limitada; en la mayoría de los lugares la cubierta de saprolita tiene un espesor promedio de 20 metros en la mayoría de las zonas mineralizadas, pero puede estar ausente en las quebradas; observándose en los ríos Uvero y Del Medio lechos de roca expuestos y una delgada cobertura de suelo orgánico en sus orillas. (Cobre Panamá Project Feasibility Study, 2016).

La riqueza mineral de esta región determinada por la mineralización del Batolito de Petaquilla, ha conllevado a que compañías nacionales y extranjeros se interesen en realizar exploraciones minerales en la zona y en declarar el mismo como Distrito Minero. Actualmente esta zona que se encuentra dentro del distrito de Donoso, tiene en trámite nueve (9) solicitudes de Exploración para minerales metálicos que reposan en los registros de la Dirección de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e Industrias, las cuales están en diversos estatus legales. La vocación de estos terrenos es tipo minero.

6.4. Topografía

El área de concesión se caracteriza por una topografía accidentada con una densa cubierta de selva tropical. La topografía es de baja elevación (menos de 300 m) con elevaciones que van desde 70 msnm hasta 300 msnm. Las crestas relativamente estrechas que se asemejan a las principales tendencias geológicas estructurales son las formaciones terrestres dominantes y éstas son cruzadas por numerosos cursos de agua superficiales. Las elevaciones en el sitio portuario se extienden desde 60 m.s.n.m. y el terreno se caracteriza como ondulado (Cobre Panamá Project Feasibility Study, 2016).

El sitio para la ubicación de la Planta de Procesos tiene una altitud de 180 m.s.n.m. Las instalaciones de procesamiento están dispuestas ampliamente a lo largo de un eje norte-sur con una cresta baja que atraviesa el centro. Los trenes de molienda se encuentran en un valle en el lado sur de la cresta con todas las demás instalaciones al norte. Las principales áreas de proceso de la planta, a excepción de los molinos, están situadas a ambos lados de un rack principal de tubería arterial norte-sur. Al norte de esta zona la topografía se cae y en un nivel inferior se localizan los reactivos, las zonas de trituración secundaria y de guijarros. (Cobre Panamá Project Feasibility Study, 2016).

En cuanto al Corredor de Ductos, el mismo inicia a una altura de 200 m.s.n.m y va en descenso, atravesando colinas y depresiones hasta llegar al Puerto en Punta Rincón con una altitud de 60 m.s.n.m.

6.4.1. Mapa topográfico o plano, según área a desarrollar a escala 1:50,000

En el Anexo 7, se presenta el mapa topográfico en escala 1:50,000.

6.5. Clima

Las condiciones climáticas en Panamá son ecuatoriales con temperaturas uniformemente altas (25 °C a 30 °C) y alta humedad relativa con poca variación estacional. Las regiones climáticas se determinan sobre la base de precipitaciones que pueden variar de menos de 1.300 mm a 4.700 mm anuales.

En general, las precipitaciones son mucho más altas en las zonas costeras, particularmente en el lado caribeño de la división continental. Las fuertes lluvias tropicales son frecuentes durante todo el año, con tormentas generalmente de corta duración, que van desde 1,5 a 2 horas. La máxima intensidad de lluvia registrada es de 98 mm en una sola hora.

6.6. Hidrología

Se determinó la presencia de condiciones meteorológicas tropicales con una precipitación anual promedio de 4,565 mm en el área donde se ubica el Sitio Mina y de 5,000 mm en el área costera. En la línea base de hidrología del EsIA se calculó la precipitación extrema de larga duración y de 24 horas. También se calculó una precipitación máxima probable (PMP) de 24 horas de 1,800 mm en el área costera, y de 1,300 mm en el área continental de la mina.

Hidrológicamente en el sitio de la Planta de Procesos no se registran cuerpos de agua significativos ni nacientes u ojos de agua.

Los cuerpos de agua significativos en el área del proyecto, que serán atravesados por el Corredor de Ductos son los río Uvero y Del Medio. El río Del Medio se une al río Uvero en un punto de confluencia ubicado en las coordenadas 990502 N/ 535902 E y ambos fluyen hacia la cuenca del río Caimito.

El río Caimito recibe los aportes de tres tributarios principales, los ríos Pifá, Uvero y Del Medio, antes de llegar al mar.

El río Uvero nace a una altura de 175 m.s.n.m. al Norte del proyecto minero, entre los río Petaquilla y Del Medio. Este río fluye 9 km hasta llegar a la confluencia con el río Del Medio, para luego descargar sus aguas 1 km abajo, en el río Caimito. Los tres últimos kilómetros de este río cuenta con aguas cristalinas y fuertes corrientes que fluyen sobre lechos rocosos, alternando con pozos de 3 m de profundidad. (Golder Associates, 2010).

El río Del Medio nace en las inmediaciones de la sección conocida por el proyecto como TMF (Tailings Management Facilities) a una altura promedio de 189 m.s.n.m y recibe los aportes de

varios cursos de agua y quebradas entre las que se destaca la quebrada Jujuka. Este río es el que presenta la mayor cantidad de intervención por la construcción de las facilidades de la mina y en varios sitios se observa el arrastre de sedimentos producidos por la erosión en las labores de construcción de las infraestructuras mineras.

Las imágenes 11 y 12 muestran aspectos de ambos cursos de agua.

Imágenes 11 y 12. Río Uvero y Río del medio en el tramo que cruzan el Camino a la Costa

6.6.1. Calidad de aguas superficiales

El muestreo efectuado en el acueducto para todas las muestras de agua recolectadas en las comunidades cercanas durante el levantamiento de la línea base del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Mina de Cobre Panamá indicó un elevado nivel de coliformes, aunque no necesariamente a causa de los seres humanos. El mismo indica que el agua no es tratada en ninguna de las comunidades que se muestrearon. Las fuentes de agua para el suministro de algunas comunidades están lejos de los hogares y no se visitan con regularidad, y las condiciones cálidas y húmedas podrían ser una incubadora perfecta para el desarrollo de bacterias. Algunos metales que se encontraron en las muestras, en particular cobre, hierro y aluminio, se encuentran en concentraciones más altas que las especificadas en la normativa panameña para la calidad del agua, particularmente en la entrada de la Mina Molejón. Las concentraciones metálicas elevadas que se encontraron en otros lugares son el resultado de la meteorización natural de los suelos y la roca (Golder Associates, 2010).

En el Anexo 8 se presentan los resultados del análisis de laboratorio realizado en enero de 2017, correspondiente al punto de muestreo W5-Río Botija-San Benito, ubicado aguas debajo de la Planta de Procesos. Es importante mencionar que este punto se mantiene como sitio de muestreo para los informes trimestrales de seguimiento, del Proyecto Mina de Cobre Panamá.

De igual manera se adjuntan el informe de calidad de aguas superficiales de río Uvero (W-14) y río del Medio (W-3), correspondiente a análisis efectuados en Octubre de 2016.

6.6.1. a. Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)

Durante los años 2007 y 2008 en el desarrollo de la línea base de hidrología del proyecto de Cobre Panamá, a partir de las mediciones realizadas en las estaciones hidrométricas H1 (Botija Alto), H2 (Petaquilla), H3 (tramo superior del Río Uvero), H4 (tramo inferior del Río Uvero) y H5 (Botija en San Benito), se determinó los niveles de agua y los caudales. Se observó que los niveles de agua y los caudales respondían en gran medida a las precipitaciones en todas las ubicaciones de monitoreo, con aumentos rápidos durante e inmediatamente después de una precipitación, seguidos de un rápido retorno a los niveles previos a la precipitación.

La escorrentía total estimada para el año 2008, fluctuó entre 2,500 y 3,600 mm; siendo noviembre el mes con la escorrentía mensual más alta en todas las estaciones.

Para el año 2008, los coeficientes de escorrentía calculados en cada cuenca son los siguientes:

- 0.67 en H2 (Río Petaquilla);
- 0.51 en H3 y 0.54 en H4 (Río Uvero); y
- 0.68 en H1 y 0.49 en H5 (Río Botija).

Típicamente, los coeficientes de escorrentía mensual varían entre 0.4 y 0.7 aproximadamente.

En marzo de 2008 (mes relativamente seco) se llevó a cabo un estudio para medir el caudal en los tramos bajos del área del Proyecto y cuyo objetivo es caracterizar los caudales “base” en los mismos. La descarga unitaria del caudal base varía entre los 0.025 $m^3/s/km^2$ en la

subcuenca Botija y los 0.043 $m^3/s/km^2$ en la subcuenca del Río Rinconcito. Una vez analizados los caudales y los caudales base medidos en marzo de 2008, se aplicó un modelo basado en el concepto de separación del hidrograma para anticipar el caudal en las estaciones de monitoreo desde noviembre de 2007 hasta diciembre de 2008. De esta manera, se calculó que las descargas unitarias del caudal base anual promedio para el 2008 corresponden a 0.038 $m^3/s/km^2$ y 0.035 $m^3/s/km^2$, para las dos estaciones H3 y H4 del río Uvero (Golder Associates, 2010).

6.6.1. b. Corrientes, mareas y oleajes

El sitio de ubicación de la Planta de Procesos está distante (25 kilómetros) de la costa y no recibe la influencia marina.

El movimiento de la marea en el área costera es moderado. El rango mareal promedio en Colón, Panamá, es de 0.21 m y el rango mareal más alto es de 0.34 m. Éstas son las mareas típicas en el Mar del Caribe.

Las condiciones de las olas y de las corrientes en el área el Proyecto se caracterizan según:

- La mayoría de las tormentas ocurren durante el período comprendido entre el 15 de octubre y el 15 de abril con una duración de hasta 40 horas. Durante estos eventos de tormenta, más del 70% del tiempo la dirección de las olas proviene del NE. La combinación de las olas y en menor grado los vientos y las corrientes marinas, crea remolinos de circulación de gran escala en el puerto. Al parecer estos remolinos se concentran en flujos de retorno en Punta Rincón, cerca de la ubicación del puerto.
- Las condiciones de calma son más comunes durante el período comprendido entre el 16 de abril y el 14 de octubre. Al parecer esta condición ocurre cuando el oleaje tiene menos de 1 m de alto aproximadamente (lo que ocurre aproximadamente el 80% del tiempo). Durante esta condición, las corrientes son débiles y predominantemente paralelas al borde de la playa. (Golder Associates, 2010).

6.6.2. Aguas subterráneas

El Mapa Hidrogeológico de Panamá (1:1,000.000) del año 1999 definió de forma general, los principales acuíferos y sus respectivas unidades hidrogeológicas, en el territorio de la República de Panamá.

De acuerdo a este Mapa Hidrogeológico de Panamá la Formación Petaquilla presenta Acuíferos de muy baja producción (Q < 1 m3/h) con la descripción siguiente:
‘’Acuíferos prácticamente ausentes, constituidos por intrusiones múltiples de composición variable, con una estructura masiva, afectada por una serie de fallas y una fisuración poco desarrollada. La ocurrencia de agua subterránea está limitada a la zona de meteorización o fracturación de las rocas sanas subyacentes. La calidad química de las aguas es buena’’.

De acuerdo a los resultados obtenidos durante los estudios hidrológicos realizados para el EsIA Mina de Cobre Panamá, el régimen hidro-geológico de la concesión puede ser dividido en dos sub unidades: la saprolita y rocas afectadas por la intemperie cercanas a la superficie y las zonas fracturadas en roca más profunda, esto da como resultado que desde el punto de vista conceptual, el sistema de agua subterránea se ha subdividido en dos categorías: el estrato superior y el estrato inferior.

La profundidad del estrato inferior se espera que sea variable en toda el área del Proyecto, aunque los datos recolectados sugieren que dicho estrato llega a casi unos 100 metros de profundidad. El estrato superior está formado por una parte saturada de material aluvial/saprolita, roca saprolítica y roca consistentemente fracturada. El estrato inferior consiste en lecho rocoso que yace debajo de la profundidad de un fracturamiento mejorado que se relaciona a los procesos activos cerca de la superficie, como por ejemplo pérdida de carga e intemperización, y por lo general se encuentra abajo de los 100 m de profundidad. (Golder Associates, 2010).

6.7. Calidad de aire

Dentro del área donde se va a desarrollar la Modificación del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del Proyecto “Mina de Cobre Panamá”, se realizó el monitoreo en dos (2) puntos

para determinar la calidad del aire en la zona, específicamente sobre los niveles de PTS (Anexo 9).

En la Tabla 5 se presentan los resultados de las mediciones que se realizaron en el área donde se ejecutará el Proyecto.

Tabla 5. Resultados del monitoreo de calidad de aire (PTS)

Área	Coordenadas UTM (WGS 84)	Tiempo de monitoreo (1 hora)	Resultado mg/m^3
Punto 1	987164 N/ 535183 E	02:10 p.m. a 03:19 p.m.	N.D.
Punto 2	978174 N/ 539928 E	11:35 a.m. a 12:38 p.m.	N.D.

Fuente: Trabajo de campo. CODESA, 2017. Nota: N.D.: No Detectable (Niveles medidos inferiores al límite mínimo de detección del equipo utilizado).

En la Tabla 6 se presentan los resultados del monitoreo en comparación con el límite máximo permisible que establece el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001, para las Partículas de Ninguna Manera Regulada (polvo total) en una concentración para exposición de corto tiempo (CCT), que es de 15 mg/m^3.

Tabla 6. Comparación entre los resultados y el valor normado.

Área	Coordenadas UTM	Tiempo de monitoreo	Resultado mg/m^3	Norma Nacional[1] (CCT mg/m$^{3(2)}$)
Punto 1	987164 N/ 535183 E	1 hora	N.D.	**15**
Punto 1	987164 N/ 535183 E		N.D.	

Fuente: Trabajo de campo. CODESA, 2017. N.D.: No Detectable (Niveles medidos inferiores al límite mínimo de detección del equipo utilizado).

[1] Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001.
[2] mg/m^3 miligramos aproximados de partículas por metro cúbico.

Las concentraciones de PTS en los Puntos 1 y 2 se encuentran por debajo del valor máximo establecido en Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43- 2001, para cortos periodos de medición (15 mg/m^3).

En el Anexo 9, se presenta el informe completo de los monitoreos realizados.

6.7.1. Ruido

Se verificó el área del proyecto y se eligieron dos (2) puntos para las mediciones de ruido ambiental; se colocó el equipo de medición en los sitios seleccionados, dando como resultado los niveles de ruido actuales (Anexo 10). Los resultados de las mediciones de ruido ambiental se presentan en la Tabla 7.

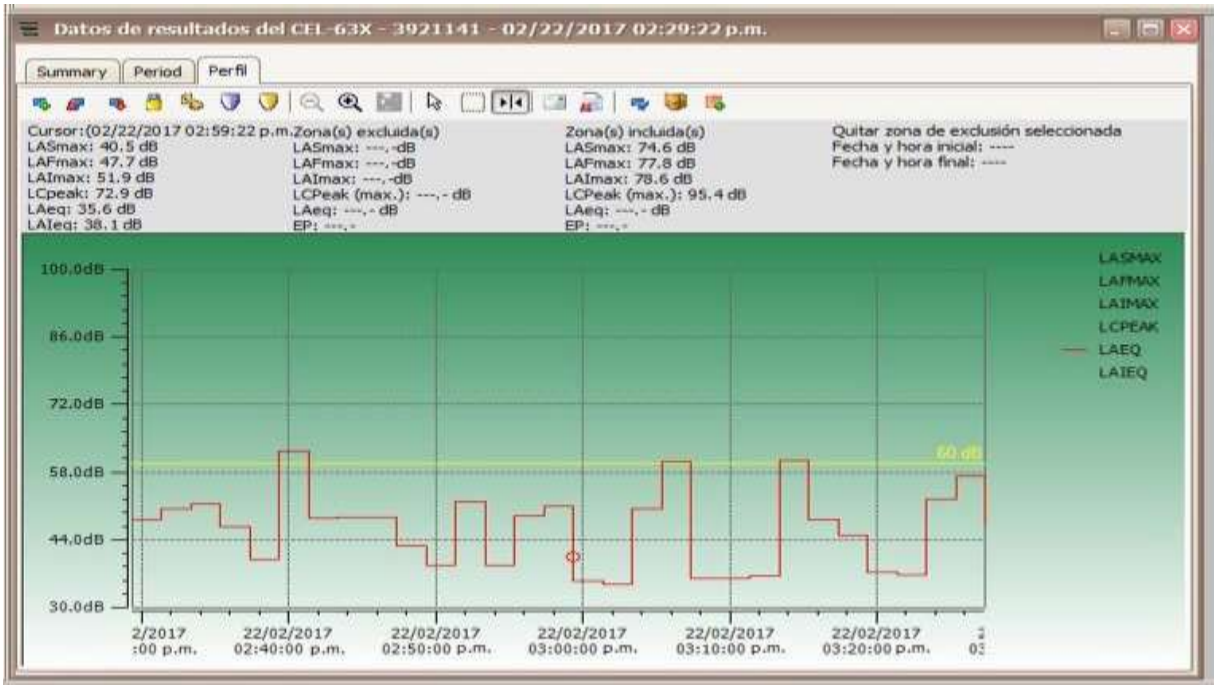
Tabla 7. Datos obtenidos durante la medición

Área/Punto de Exposición	Leq. dB(A)	Valor Normado dB(A)
Punto 1	52.8	**60[(a)]**
Punto 2	55.6	

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2017. Leyenda: [(a)] Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Valor normado para horario comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m. en áreas residenciales e industriales.

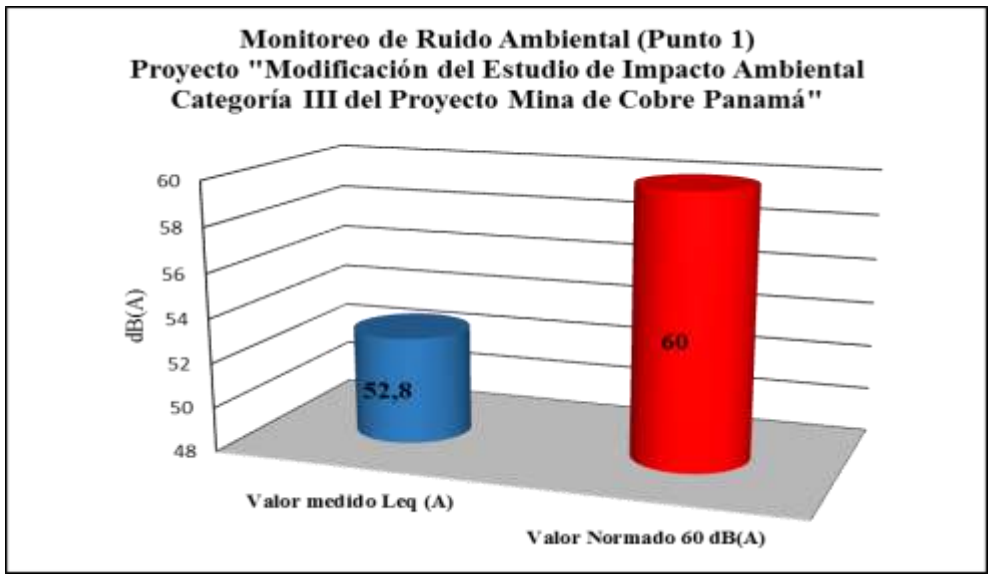
En las gráficas 1 y 3, se muestran los valores registrados por el equipo de medición en el punto 1 y punto 2 respectivamente; y en las gráficas 2 y 4, se muestran los valores de Leq obtenido en cada medición (punto 1 y 2), comparado con el límite máximo permitido por la norma de referencia.

Gráfica 1. Registro de datos del equipo durante la medición en el punto 1



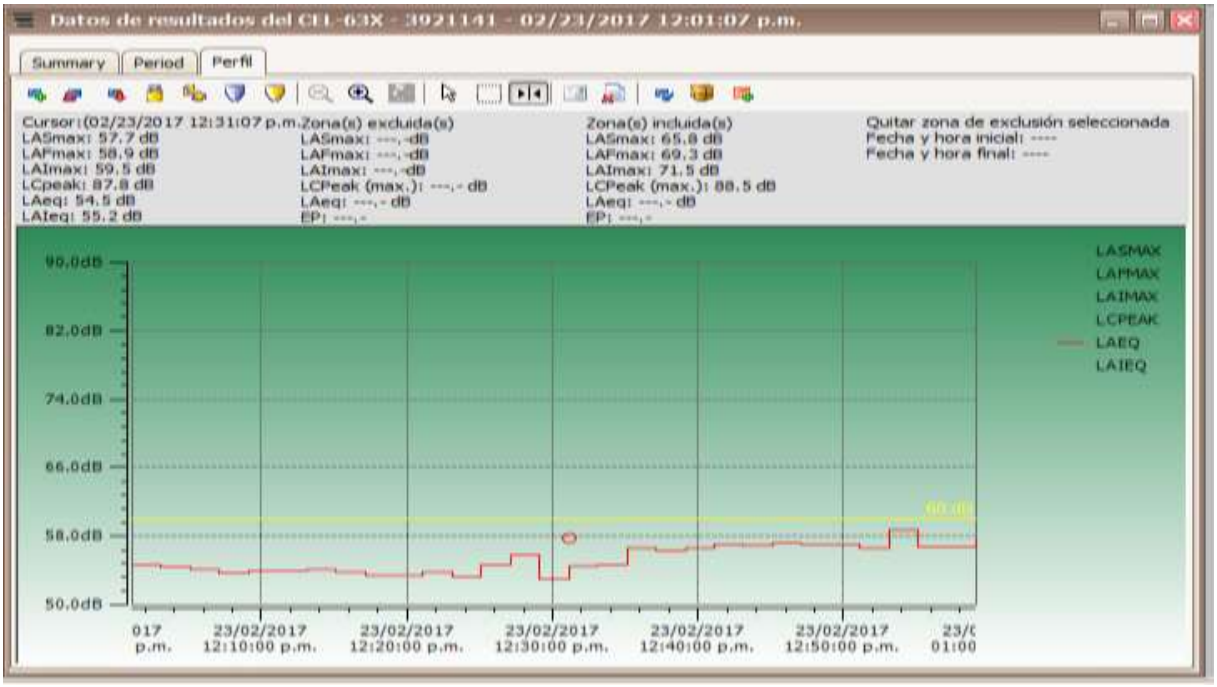
Fuente: Datos obtenidos por el software del sonómetro. CODESA, 2017. En el Anexo 10.2 se adjuntan los valores obtenidos por el equipo de medición.

Gráfica 2. Gráfica comparativa entre el valor Leq obtenido en la medición realizada en el Punto 1 y el valor normado



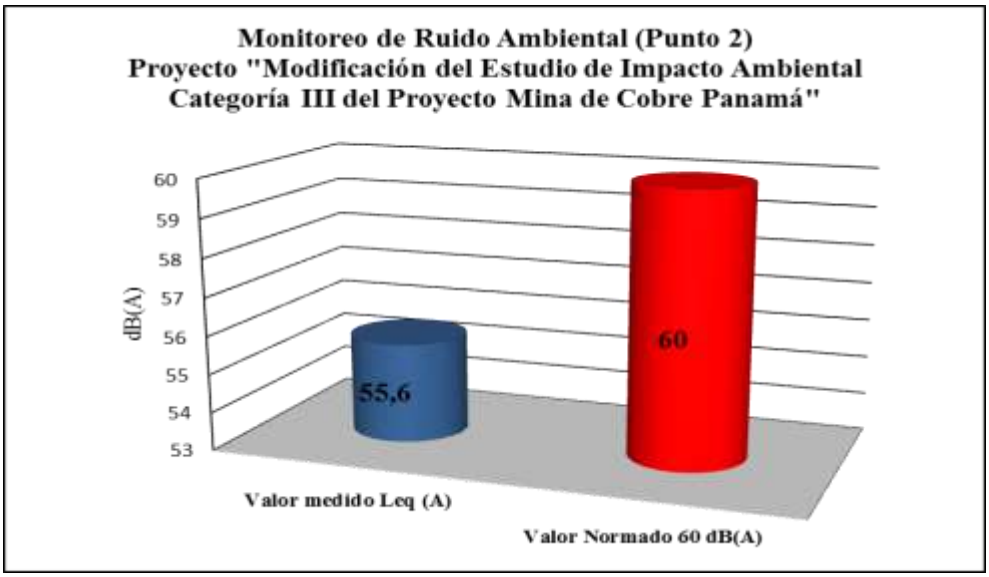
Fuente: Datos de Campo. CODESA, 2017. Leyenda: Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Valor normado para horario comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m. (60 dB).

Gráfica 3. Registro de datos del equipo durante la medición en el punto 2



Fuente: Datos obtenidos por el software del sonómetro. CODESA, 2017. En el Anexo 10.2 se adjuntan los valores obtenidos por el equipo de medición.

Gráfica 4. Gráfica comparativa entre el valor Leq obtenido en la medición realizada en el Punto 2 y el valor normado



Fuente: Datos de Campo. CODESA, 2017. Leyenda: Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Valor normado para horario comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m. (60 dB).

El valor Leq obtenido en el punto 1 fue de 52.8 dB(A) y en el punto 2 fue de 55.6 dB(A); tal como se aprecia en el Tabla 6; estos se compararon con el valor normado (60 dB) que establece el Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004.

En las gráficas 2 y 4., se aprecia que los valores obtenidos Leq, se encuentran por debajo del límite máximo permisible que establece el Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004.

Las fuentes principales de ruido en el punto 1, corresponde al paso intermitente de vehículos por el camino a la costa y el ruido generado por la corriente de aire (viento). En el punto 2, se observó el paso de vehículos y personas hacia la oficina administrativa y áreas de trabajo que están cerca del sitio.

Los resultados obtenidos en las dos (2) mediciones (Leq), se encuentran por debajo del valor máximo permisible que establece el Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004.

El informe completo del Monitoreo de Ruido Ambiental, se encuentra en el Anexo 10.

6.7.2. Olores

No se percibieron olores en el área donde se propone la modificación del EsIA.

6.8. Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente a amenazas naturales en el área

El sitio del Proyecto está localizado en un área relativamente no afectada por la sismicidad. El estudio de la Universidad de Panamá, Instituto de Geociencias (IGC, 2013), confirma que el último movimiento registrado de magnitud ocurrió en abril de 1991 y su epicentro se localizó aproximadamente a 50 km del sitio del Proyecto. El IGC completó un estudio de riesgo sísmico probabilístico para el Proyecto y proporcionó una gama de parámetros de aceleración pico del suelo, determinando que en el Oeste de Panamá hacia Golfito en Costa Rica para un período de 100 años la aceleración máxima se estima en un 25% de la aceleración y una aceleración similar de 25% ocurre también en la zona de actividad sísmica en la frontera con Colombia.

Sin embargo para un período de retorno similar, en la región central de Panamá donde se ubica la zona del proyecto la aceleración máxima es del orden de 10%. Aunque la mayor parte de Centro y Sur América son considerados sísmicamente muy activas, algunas partes de Panamá parecen existir en la sombra de los movimientos telúricos. El área de la concesión minera está dentro de esta categoría (Petaquilla Minerals Ltd,Technical Report NI 43'101. 2012).

6.9. Identificación de los sitios propensos a inundaciones

Por lo general, se observan las condiciones de inundación desde mediados hasta fines de noviembre, lo cual coincide con el nivel de precipitaciones estadísticamente más alto. Durante el programa de monitoreo de línea base, las condiciones de inundación tuvieron lugar en noviembre de 2008, cuando las fuertes lluvias equivalentes a un evento de 100 años provocaron una inundación ribereña generalizada en el área del Proyecto. Las orillas y entradas del litoral son proclives a inundaciones provocadas por mareas de tempestad, en especial durante la temporada de huracanes. Esto incluye las plataformas continentales que tienen una gradiente inferior a 5% en gran parte de la costa del área del proyecto, así como los estuarios de los ríos Petaquilla y Caimito, en su tramo inferior. No se espera que el movimiento moderado de la marea en el área costera contribuya de manera significativa a las inundaciones (Golder Associates, 2010).

6.10. Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamientos

La parte Sur del Proyecto Mina de Cobre Panamá (el Proyecto), es decir, el área cercana a los tajos abiertos, la planta concentradora y la instalación para el manejo de relaves (IMR), se caracteriza por tener un terreno empinado, con numerosas lomas y frecuentes cursos de agua. Los taludes laterales de estas lomas tienen inclinaciones que por lo general varían entre los 20 y 35 grados, y son incluso más empinadas en algunas áreas. En las pendientes más inclinadas, es común ver signos de inestabilidad de taludes, como por ejemplo árboles inclinados, aunque también se pudo observar cierto número limitado de áreas locales inestables ante la falta de vegetación madura y la presencia de una constante erosión. También se observó una cantidad relativamente baja de hundimientos (por lo general menores a los 100 m^3), fenómeno que

parece estar relacionado con el socavamiento de las riberas de los cursos de agua que se encuentran en la base de tales hundimientos (Golder Associates, 2010).

Entre los factores importantes que contribuyen a la erosión del suelo en el área de la concesión minera se encuentran la precipitación de gran intensidad, los suelos de textura fina, la escasa materia orgánica en el suelo, las pendientes pronunciadas y las laderas de gran extensión. Como consecuencia de la erosión superficial la descarga de sedimentos en los cursos de agua principales es un factor que requiere de la aplicación de prácticas de mitigación y control de erosión a fin de evitar la pérdida de suelo y los consecuentes deslizamientos en áreas de pronunciada pendiente desprovistas de vegetación. La mayoría de las áreas que se desbrozan para el desarrollo del Proyecto se nivelan a través de hidrosiembras, bancadas, canales de coronación, disipadores de energía y enrocados, para posteriormente proceder con la construcción (Golder Associates, 2010).

En cuanto al sitio propuesto para la ubicación actual de la Planta de Procesos, fue seleccionada como la más adecuada desde un punto de vista geotécnico y de diseño. Esta área permitió que tanto los trenes de molienda como las reservas de mineral grosero fueran colocadas sobre roca fresca, lo que elimina el riesgo de deslizamientos por terreno inestable.

El Corredor del Ductos que será paralelo al Camino a la Costa, ha sido nivelado a través de bancadas y terraplenes en los puntos con mayor pendiente y se ha aplicado en los taludes hidro-siembra, disipadores de energía y mantillos de coco a fin de estabilizar los terrenos e impedir deslizamientos.

7.0. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

En los siguientes apartados se describe el medio biológico existente en el área donde se desarrollará los trabajos de la Modificación solicitada.

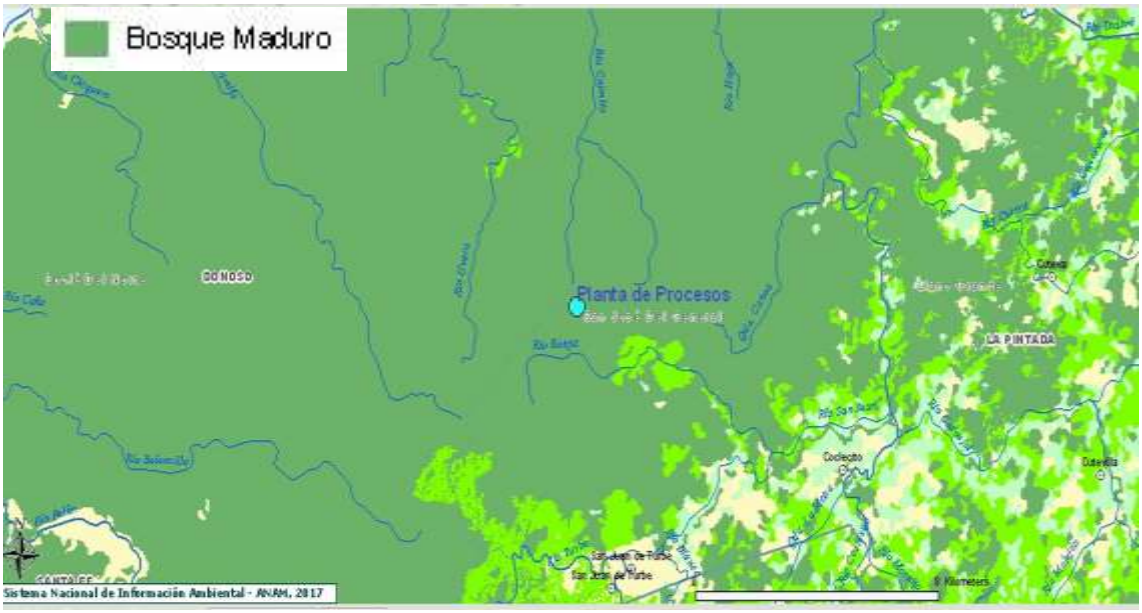
7.1. Características de la flora

Actualmente la flora del área que contempla la presente propuesta de modificación del Proyecto, se caracteriza por ser de tipo arbustiva, formaciones de gramíneas (pajonales) y área con regeneración secundaria (imágenes 13 a 22); no obstante, de acuerdo al mapa de Cobertura Boscosa de la República de Panamá (figura 2 a 4) dicha zona se caracterizó por ser de tipo Bosque Maduro.

Imágenes 13 a 16. Vistas del área de la Modificación (Planta de Procesos)

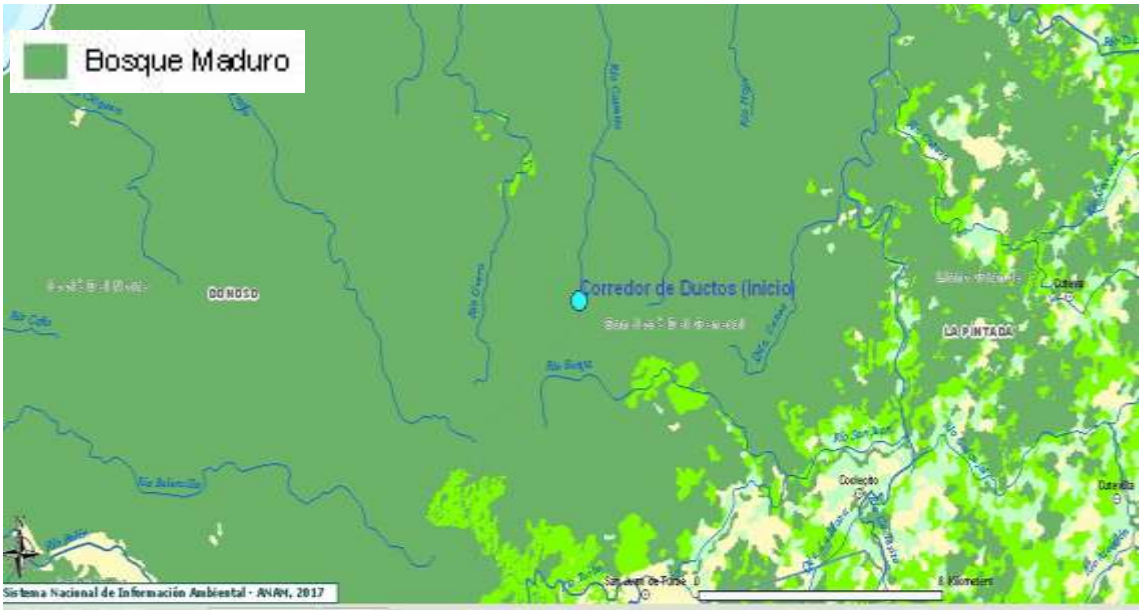
Imágenes 17 a 22. Vistas del área de la Modificación (Corredor de Ductos)

Figura 2. Cobertura boscosa de la región, según el Mapa de Cobertura Boscosa de la República de Panamá (Planta de Procesos)



Fuente: Mapa de Cobertura Boscosa. Disponible en http://mapserver.anam.gob.pa/website/coberturaboscosa/viewer.htm. Adaptado por CODESA, 2017.

Figura 3. Cobertura boscosa de la región, según el Mapa de Cobertura Boscosa de la República de Panamá (Corredor de Ductos - Inicio)



Fuente: Mapa de Cobertura Boscosa. Disponible en http://mapserver.anam.gob.pa/website/coberturaboscosa/viewer.htm. Adaptado por CODESA, 2017.

Figura 4. Cobertura boscosa de la región, según el Mapa de Cobertura Boscosa de la República de Panamá (Corredor de Ductos – Final)

Fuente: Mapa de Cobertura Boscosa. Disponible en http://mapserver.anam.gob.pa/website/coberturaboscosa/viewer.htm. Adaptado por CODESA, 2017.

7.1.1. Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM[3])

No aplica. En el área se han desarrollado trabajos relacionados a la construcción del Camino a la Costa y áreas de la Planta de Procesos, por lo cual el terreno ha sido intervenido con anterioridad.

7.1.2. Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción

No aplica. El área se encuentra intervenida, producto de trabajos relacionados a la construcción del Camino a la Costa y área propuesta para la Planta de Procesos, por lo cual el terreno ha sido intervenido con anterioridad.

[3] Ahora Ministerio de Ambiente.

7.1.3. Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala 1:20,000

En el Anexo 7, se presenta el mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en escala 1:20,000.

7.2. Característica de la fauna

Durante la actualización de esta línea base ambiental, se observó un (1) individuo de la especie Chorlo collagero *(Charadrius collaris)* y se escuchó el canto de oropéndolas (*Psarocolius sp.*). No se evidenció la presencia de mamíferos, anfibios, ni reptiles.

7.2.1. Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción

No se registraron especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción.

7.3. Ecosistemas frágiles

El ecosistema que puede ser afectado por la ejecución de esta Modificación, es el representado por el Río del Medio y Río Uvero, debido a las actividades de construcción y operación del Corredor de Ductos, ya que el recorrido del alineamiento, pasa por ambos puntos. Minera Panamá, S.A. implementarán las medidas de mitigación contempladas en el PMA del EsIA ya aprobado.

7.3.1. Representatividad de los ecosistemas

Los ecosistemas existentes en el área donde se ubicará la Modificación, se encuentran bien representados en otras zonas del Distrito de Donoso.

8.0. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

En este apartado se presenta una breve descripción del área de influencia directa de la modificación al Estudio de Impacto Ambiental categoría III, del Proyecto "Mina de Cobre Panamá", a desarrollarse en los corregimientos de San José del General y Coclé del Norte, distrito de Donoso, provincia de Colón.

De acuerdo a los datos del Censo Nacional de Población y Viviendas (CGRP 201) la provincia de Colón cuenta con cinco (5) corregimientos: Colón, Chagres, Donoso, Portobelo y San Isabel.

El distrito de Donoso fue fundado en 1858 y ratificado por ley en 1864, como un distrito de la provincia de Coclé; sin embargo en 1879 se trasladó su capital a Miguel de la Borda y en 1880 todo el distrito fue traspasado a la provincia de Colón.

Según los datos del Censo Nacional de Población y Viviendas (CGRP 2010) el distrito de Donoso, cuenta con 12,810 habitantes, distribuidos en 7,123 hombres, 5,687 mujeres y 2,631 viviendas. Este distrito está compuesto por seis (6) corregimientos: Miguel de la Borda, Coclé del Norte, El Guásimo, Gobea, Río Indio y San José del General.

El corregimiento de San José del General cuenta con 2,248 habitantes, distribuidos en 1,304 hombres, 944 mujeres y 380 viviendas. Este corregimiento está compuesto por diecinueve (19) lugares poblados, entre ellos: Alto de la Cruz, Higuerones, La Ceiba, San Benito, San Juan de Turbe, Botija, entre otros.

El corregimiento de Coclé del Norte cuenta con 3,555 habitantes, distribuidos en 1,983 hombres, 1,572 mujeres y 668 viviendas. Este corregimiento está compuesto por setenta y cuatro (74) lugares poblados, entre ellos: Arenal, La Peña, Los Almendros, Petaquilla, Nuevo Sinaí, entre otros.

8.1. Uso actual de la tierra en sitios colindantes

Las comunidades próximas (sin afectación directa) a la modificación parcial del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, del Proyecto "Mina de Cobre Panamá" son, San Benito en el Corregimiento de San José del General, Nueva Esperanza y Nuevo Sinaí en el Corregimiento de Coclé del Norte, provincia de Colón.

Imágenes 23 y 24. Comunidad de San Benito

8.2. Características de la población (nivel cultural y educativo)

Nivel Cultural

La provincia de Colón se encuentra situada en el Caribe a la entrada del Canal de Panamá, posee dos vertientes culturales importantes la afroantillana y la afrocolonial; está provincia es el principal puerto para el tráfico de casi toda la mercancía de importación y reexportación del país. La provincia de Colón es muy conocida por la Zona Libre de Colón y el movimiento de carga en los puertos.

El distrito de Donoso es una de las divisiones de la provincia de Colón, se caracteriza generalmente por el desarrollo de la agricultura, pesca y ganadería para la venta y para la subsistencia.

El corregimiento de Coclé del Norte, está compuesto por pequeñas comunidades que generalmente se dedican a la pesca y agricultura para la subsistencia. Las Comunidades de Nuevo Sinaí y Nueva Esperanza son poblados que pertenece al corregimiento de Coclé del Norte, estas comunidades están compuesta por indígenas Ngäbes que se dedican a la agricultura para la subsistencia.

La comunidad de San Benito, perteneciente al corregimiento de San José del General se dedican fundamentalmente a la agricultura de subsistencia y está compuesta por campesinos e indígenas en su mayoría.

Nivel educativo

De acuerdo a los datos proporcionados por el Ministerio de Educación (MEDUCA) en la provincia de Colón, en el distrito de Donoso, existen centros educativos primarios y secundarios; sin embargo hay algunos centros educativos que no cuentan con los suficientes recursos necesarios para brindarles a los estudiantes una mejor educación. A continuación se presentará una relación de los distintos indicadores educativos: nivel de analfabetismo, promedio de años aprobados y la cantidad de personas con menos de tercer grado de primaria aprobado en el sector a estudiar (Tabla 8).

Tabla 8. Indicadores educativos por provincia, distrito y corregimiento

Provincia/ Distrito/ Corregimiento	Con menos de tercer grado de primaria aprobado	Analfabeta	Promedio de años aprobados (grado más alto aprobado)	Porcentaje de analfabetas (población de 10 y más años)
Colón	8,088	4,781	8.7	2.50
Donoso	1,201	945	5.4	10.20
Coclé del Norte	455	380	4.6	15.67
San José del General	270	241	6.3	13.62

Fuente: Censo de población y vivienda, 2010.

8.2.1. Índices demográficos, sociales y económicos

La edad de la población es un indicador importante, en la medida que los jóvenes tengan acceso a oportunidades de empleo, ya que pueden contribuir a mejorar la calidad vida de sus familias y al desarrollo socioeconómico de sus comunidades.

Según el Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2010, la población de la provincia de Colón cuenta con 241,928 habitantes (123,192 hombres y 118736 mujeres); el índice de masculinidad (hombres por cada 100 mujeres) de esta provincia es de 103.8. Su estructura poblacional se concentra mayormente en el rango de 15 a 64 años de edad (63.22%), seguido del rango de menos de 15 años (31.11%) y mayores de 65 años que es 5.67% (Tabla 9).

Tabla 9. Datos demográficos por provincia, distrito y corregimiento

Provincia/ Distrito/ Corregimiento	Total de habitantes	Índice de Masculinidad	Mediana de Edad de la Población	Porcentaje de Población menor de 15 años	Porcentaje de Población de 15 a 64 años	Porcentaje de Población de 65 y más
Colón	241,928	103.8	25	31.11	63.22	5.67
Donoso	12,810	125.3	19	40.91	54.67	4.43
Coclé del Norte	3,555	1,983	1,572	45.63	51.14	3.23
San José del General	2,248	138.1	23	33.19	63.17	3.65

Fuente: Censo de población y vivienda, 2010.

8.2.2. Índice de mortalidad y morbilidad

Índice de mortalidad

La Contraloría General de la República define la tasa de mortalidad como el cociente que se obtiene de dividir el número de defunciones ocurridas en una población de un año dado, entre el número medio de personas que forman para ese mismo año (Tabla 10 y 11).

Mortalidad se define como el número de muertos por cada mil habitantes en relación con la población total en un periodo determinado. El nivel de vida y cultura de una población afecta consideradamente en la tasa de mortalidad; ya que las probabilidades de subsistencia de los efectivos de una población dependen mucho de su nivel de vida.

Tabla 10. Tasa de mortalidad bruta y ajustada en la provincia de Colón del año 2010 al 2014

Año	Tasa Bruta	Tasa ajustada
2010	5.0	5.0
2011	4.8	4.8
2012	5.2	5.2
2013	5.1	5.1
2014	5.2	5.3

Fuente: Estadísticas Vitales Volumen III, Defunciones año 2010.

Índice de morbilidad

La Contraloría General de la República de Panamá, señala que las causas de muerte se clasifican conforme al manual realizado por la organización mundial de la salud (OMS) que se basa en: "Clasificación estadística internacional de enfermedades y problemas relacionados con la salud".

Morbilidad es la cantidad de personas enfermas en un espacio y tiempo determinado; donde la tasa de morbilidad es un dato estadístico para conocer la evolución y avances de algunas enfermedades (Tabla 11).

Tabla 11. Principales causas de muerte en la provincia de Colón en el año 2015

Enfermedades	Hombres	Mujeres	Total de muerte
Tumores (neoplasias) malignos	109	86	195
Enfermedades isquémicas del corazón	79	60	139
Accidentes, lesiones autoinfligidas, agresiones y otra violencia	109	21	130
Enfermedades cerebrovasculares	61	54	115
Diabetes mellitus	49	62	111
Las demás causas	380	342	722

Fuente: Estadísticas Vitales Volumen III, Defunciones año 2015.

8.2.3. Índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas

Según datos del Censo Nacional de Población y Vivienda del 2010, la provincia de Colón cuenta con una la mediana de ingreso mensual de la población ocupada, de 10 y más años de B/. 406.00 y la mediana de ingreso mensual del hogar es de B/. 550.00, donde se observa más accesibilidad a los recursos básicos necesarios de la población (Tabla 12).

Tabla 12. Indicadores económicos por provincia, distrito y corregimiento

Provincia/ Distrito/ Corregimiento	Mediana de ingreso mensual[4]	Mediana de ingreso mensual del hogar	Total de ocupados de 10 y más años	No económicamente activos
Colón	406.00	550.00	90,769	90,865
Donoso	100.00	115.00	3,885	5,131
Coclé del Norte	68.50	70.00	829	1,521
San José del General	407.00	228.00	914	808

Fuente: Censo de población y vivienda, 2010.

[4] Población ocupada de 10 y más años.

8.2.4. Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas

La provincia de Colón cuenta con acceso terrestre, cabe resaltar que algunos de los poblados que conforman la provincia cuenta con acceso acuático y caminos de tierra.

Según datos del Censo Nacional de Población y Vivienda del 2010, gran parte de la población de la provincia de Colón cuentan con los servicios básicos; sin embargo, es importante señalar que hay varias viviendas en los diversos distritos y corregimientos que no cuentan con el servicio de energía eléctrica, agua potable, servicios sanitarios, entre otros; carencias que son comunes en las comunidades de los corregimientos de San José del General y Coclé del Norte (Tabla 13).

Tabla 13. Características de las viviendas de la provincia, distrito y corregimiento

Provincia/ Distrito/ Corregimiento	Viviendas particulares ocupadas						
	Algunas características de las viviendas						
	Total	Promedio de habitantes por vivienda	Con piso de tierra	Sin agua potable	Sin servicio sanitario	Sin luz eléctrica	Cocinan con leña
Colón	63,502	3.7	2,598	4,123	1,686	4,459	4,123
Donoso	2,631	4.7	431	1,176	362	1,649	1,462
Coclé del Norte	668	5.2	127	279	161	489	407
San José del General	380	4.8	67	72	26	159	160

Fuente: Censo de población y vivienda, 2010.

La provincia de Colón cuenta con sus entidades públicas e instalaciones que brindan diversos servicios a sus poblaciones: subestaciones de la Policía Nacional, Juntas y casas comunales, iglesias evangélicas y católicas, escuelas primarias y secundarias, restaurantes, pequeños comercios, bancos, estación de bomberos, entre otros.

8.3. Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (a través del Plan de Participación Ciudadana)

Metodología utilizada para el desarrollo del plan de participación ciudadana

La fórmula que se utilizó para calcular el tamaño de la muestra a encuestar, fue la siguiente:

$$n = \frac{Z^2 \times N \times p \times q}{E^2 \times (N-1) + Z^2 \times p \times q}$$

Donde:

N= tamaño de la población conocida.

Z= nivel de confianza.

E= error que se prevé cometer.

P = probabilidad de que ocurra.

Q= probabilidad de que no ocurra.

Para determinar el tamaño de la muestra de la población a entrevistar para esta Modificación, se tomó en cuenta los datos del Censo Nacional de Población y Vivienda (CGR 2010), de la comunidad de Nuevo Sinaí y San Benito, donde se obtuvo una muestra de 21 entrevistas, con un nivel de confianza de Z= 90%, con un error estándar de E= 0.10.

Para el desarrollo de la consulta ciudadana el día 22 de febrero del 2017, se visitó la Junta Comunal del corregimiento de San José del General y la comunidad de San Benito, las comunidades de Nuevo Sinaí y Nueva Esperanza del corregimiento de Coclé del Norte; todas en el distrito de Donoso de la provincia de Colón, donde se aplicaron entrevistas y divulgación de información, a través de la volante informativa.

Los actores claves identificados para la ejecución de la consulta ciudadana fueron la asistente del Suplente de Representante de San José del General y los habitantes de las comunidades

más cercanas -pero sin afectación directa- por donde se desarrollará el proyecto, las cuales son: San Benito, Nuevo Sinaí y Nueva Esperanza.

Resultado general de las entrevistas: a los entrevistados se les hizo preguntas con el propósito de medir la percepción social referente al Proyecto. El análisis de las entrevistas indica que el 67% (14 entrevistados) pertenecientes a las distintas comunidades de los corregimientos donde se realizará el Proyecto, dijo estar de acuerdo con la modificación del mismo, manifestando que es para mejorar la calidad del mismo Proyecto, el cual traerá beneficios comunitarios. Sin embargo, un 9% (2 entrevistados) consideró no estar de acuerdo ya que el proyecto puede afectar en la contaminación ambiental de las comunidades si se llega a romper alguna de las tuberías que quedarán expuestas, además el 24% (5 entrevistados) no se siente ilustrado en el tema y solicitan mayor información al respecto por parte de la empresa minera. (Tabla 14).

Tabla 14. Percepción social de los entrevistados sobre la modificación al Proyecto

Evaluación	Frecuencia
De acuerdo	14
Desacuerdo	2
No sabe	5
TOTAL	**21**

Fuente: Análisis de encuestas. CODESA, 2017.

Evaluación de la situación ambiental de la comunidad.

La mayoría de los entrevistados manifestó que la situación ambiental de las comunidades es buena; sin embargo señalaron que existen problemas por la ausencia de vertedero y la basura se quema o se entierra. Además señalaron que hay mala recolección de la basura ocasionando olores desagradables en el ambiente; también exteriorizaron que el río está contaminado, hay deforestación sin control, ver Tabla 15.

Tabla 15. Percepción de la situación ambiental de la comunidad

Situación ambiental	Cantidad
Buena	12
Regular	7
Mala	2
Total	**21**

Fuente: Datos de campo. CODESA 2017.

En el Anexo 3 Participación Ciudadana, se incorporan las evidencias de la consulta a la población (entrevistas, volantes informativas, con el respectivo acuse de recibido y el registro de Imágenes).

Identificación y forma de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por el Proyecto

En el desarrollo de la Participación Ciudadana de la modificación al Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III del Proyecto "Mina de Cobre Panamá" no se identificaron posibles situaciones de conflictos. En caso de presentarse situaciones de conflicto durante la ejecución del Proyecto, se debe tomar en consideración algún método de resolución de conflicto:

- Negociación: No existe una tercera persona, el conflicto es resuelto por las partes.
- Mediación: Sí existe un tercero, el mediador es un facilitador de la resolución de conflictos, ya que el mediador induce a las partes a resolver sus conflictos. No propone, excepto en cuestiones laborales. La mediación surge para conducir un proceso comunicacional, ya está conducción se resuelve en la comunicación. El objetivo de la neutralidad es abrir el diálogo, de forma tal que permita la construcción de una historia alternativa.

- Conciliación: Se hace más fuerte la presencia del tercero. El tercero propone soluciones a los conflictos. Las propuestas conciliatorias sólo tendrán efectos vinculantes si las disposiciones son voluntarias.
- Arbitraje: La presencia de un tercero es más grande, ya que se acta lo que el árbitro indica. El árbitro emite, lo que se llama "laudos arbitrales", las cuales son vinculantes para las partes.
- Facilitación y la Mesa de Negociación: la facilitación es un proceso voluntario que se utiliza para resolver conflictos antes de que estos lleguen a un punto crítico. Tiene un carácter menos formal y enfatiza que la forma de alcanzar un acuerdo es a través del método de la colaboración.
- La mesa de negociación es aplicable cuando un conflicto ya se ha manifestado y las diferentes posiciones han sido asumidas por líderes de representatividad aceptada por todos. En este caso es posible convocar a todas las partes a interactuar conjuntamente en búsqueda de una solución.[5]

Cualquiera de las formas de resolución de conflicto anteriormente descritas podrá aplicarse según sea el tipo de conflicto y la disposición existente entre las partes.

8.4. Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados

No aplica. El Corredor de Ductos se construirá en la servidumbre del Camino a la Costa, área que ya fue intervenida para la construcción de dicho camino. De igual forma el área de la Planta de Procesos, se encuentra en un sitio ya intervenido para la construcción de ésta y todas sus facilidades.

8.5. Descripción del paisaje

El paisaje en el área donde se propone la Modificación del EsIA Mina de Cobre Panamá – específicamente lo relacionado al Corredor de Ductos y Planta de Procesos, mantiene

[5] Decreto Ley 05 de 8 de julio de 1999 (Gaceta Oficial 23,837 de 10 de julio de 1999).

elementos naturales y además se observan estructuras relacionadas a la construcción de algunos componentes de este Proyecto minero (imágenes 25 a 32).

Imágenes 25 a 28. Elementos que conforman el paisaje en el área donde se propone la Modificación – Planta de Procesos

Imágenes 29 a 32. Elementos que conforman el paisaje en el área donde se propone la Modificación – Corredor de Ductos

3. *Comparación entre los impactos a generarse por el desarrollo del proyecto con EsIA aprobado vs los impactos que pueda generar la modificación correspondiente*

La presente Modificación, generará impactos idénticos a los presentados en el EsIA del Proyecto Mina de Cobre Panamá aprobado para las actividades descritas sobre el Corredor de Ductos y Planta de Procesos.

A continuación se detallan los impactos descritos en el Capítulo 9 del EsIA aprobado, ya que los mismos son idénticos a los que se presentan en la modificación propuesta:

- Cambios en la geomorfología (sección 9.1.1.5 página 788, sección 9.1.1.8 página 794 y Tabla 9.1-2 página 790 del EsIA aprobado).
- Cambios en el suelo. Remoción/ Perturbación de los recursos del suelo, Cambios en la calidad como resultado del desarrollo del proyecto, Cambios en la calidad como resultado del desarrollo inducido (sección 9.1.2.5 página 798, Tabla 9.1-6 página 800, Tabla 9.1-7 página 804, sección 9.1.2.6 página 808, sección 9.1.2.10, Tabla 9.1-9 página 827 del EsIA aprobado).
- Cambios en la topografía (Tabla 9.1-11 página 83, sección 9.1.3.7 página 837 del EsIA aprobado).
- Cambios en la cantidad del agua, por aumento o reducción de caudales (Tabla 9.1-16 página 844, Tabla 9.1-17 página 848, Tabla 9,1-18 página 853 del EsIA aprobado).
- Cambios en la hidrogeología – Actividades propuestas que pueden afectar la calidad de agua subterránea (Tabla 9.1-29 página 892).
- Cambios en la calidad de agua y sedimentos (Tabla 9.1-68 página 1026, Tabla 9.1-69 página 1032).
- Cambios en la calidad de aire (Tabla 9.1-85 página 1085).
- Cambios en la calidad de aire-ruido y vibración (Tabla 9,1-107 página 1132).
- Amenazas naturales e industriales (sección 9.1.11.4 página 1176, sección 9.1.11.5 página 1179, sección 9.1.11.6 página 1179, sección 9.1.11.7 página 1181, 1195 y11797).

- Pérdida de especies de interés de flora (Tabla 9.1-128 página 1207, Tabla 9.1-129 página 1213 del EsIA aprobado).
- Impacto sobre la fauna (Tabla 9.1-139 página 1241, Tabla 9.1-140 página 1253, Tabla 9.1-141 pagina 1262, Tabla 9.1-142 página 1271 y Sección 9.1.13.9 página 1290).
- Impacto sobre la biodiversidad (Tabla 9.1-173 página 1424,Tabla 9.1-174 página 1439).

4. Comparación de las medidas de prevención, mitigación o compensación de los impactos presentados en el EsIA aprobado vs las medidas de prevención, mitigación o compensación de los impactos que pueda generar la modificación correspondiente

La ejecución de esta Modificación generará los mismos impactos identificados en el EsIA aprobado, por lo que se aplicarán las medidas de prevención, mitigación o compensación establecidas en el Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental aprobado mediante la Resolución DIEORA IA-1210-2011, de 28 de diciembre de 2011 y la Resolución DIEORA 0871, de 5 de diciembre de 2013 por la cual se Modifica el EsIA Categoría III aprobado, en cuanto al Plan de Manejo.

BIBLIOGRAFÍA

Amec Earth & Enviromental Ltd - Amec Geomatrix. 2010. Earthquake Ground Motion Hazard Assessment Report – Cobre Panama Project- Colon Province Panama – Canadá 250 pág.

ANCON (Asociación para la Conservación de la Naturaleza). 2008. Propuesta para la Declaración de un área protegida en el Distrito de Donoso, Provincia de Colón, Panamá. Informe Final. ANAM/CBMAPII. 319 pp.

Consorcio TLBG / UP / STRI. 2003. Informe Final de la Región Occidental de la Cuenca del Canal. Autoridad del Canal de Panamá. 204 pág.

CPC Engineering 2016. Scope of Works. Coastal Access Road Pipeline. Specification No. 5286-04 SW-M-001.

ETESA (Empresa de Transmisión Eléctrica S.A.) 1998. Gerencia de Hidrometeorología. Panamá. Mapa Hidrogeológico de la República de Panamá. Escala 1:1,000.000.

Firts Quantum Minerals, Ltd. 2016. Cobre Panamá Feasibility Study, 378 págs.

Golder Associates, Inc. 2010. Estudio de Impacto Ambiental y Social, Proyecto Mina de Cobre Panamá.

IGNTG (Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia). 2007. Atlas Geográfico Nacional de la República de Panamá.

Mann, P. 1995. Preface: Geologic and tectonic Development of the caribbean plate boundary of South America. Geological Society of America. Special paper 295.

MICI (Ministerio de Comercio e Industrias). 1991. Dirección Nacional de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e Industrias. Mapa geológico de Panamá.

Petaquilla Minerals, Ltd. 2012. Molejón Project Ni 43-101 Technical Report Donoso District, Colon Province. Republic Of Panama. Prepared for Petaquilla Minerals, Ltd. 410-475 West Georgia Street Vancouver, British Columbia, Canada.

Tarbuck, E. J.; Lutgens, F. K., y Tasa, D. 2005. Ciencias de la tierra. ISBN edición española: 84-205-4400-0 ISBN edición latinoamericana: 84-205-4998-3 (8va ed.) Editorial Pearson Education. Madrid 2005. 736 pág.

Universidad de Panamá. Instituto de Geociencias. Evaluación de la Amenaza Sísmica en Panamá. RESIS II. Informe preparado por: Eduardo Camacho Astigarrabia.. Belén Benito. Universidad Politécnica de Madrid. 2008. 157 p.

William Rose, P.E., of WLR Consulting. 2012. Cobre Panama Engineering Summary Technical Report.